

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-140092

(43)Date of publication of application : 17.05.2002

(51)Int.Cl.

G10L 15/20
B25J 13/08
G10L 15/28
G10L 15/00
G10L 15/22

(21)Application number : 2000-333420

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 31.10.2000

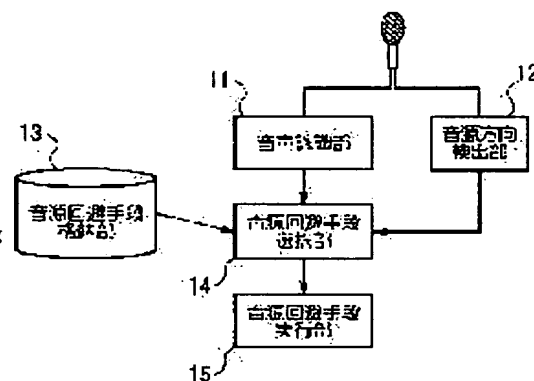
(72)Inventor : IWAZAWA TORU

(54) VOICE RECOGNIZING ROBOT

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a voice recognizing robot which reduces the influence of a noise sound source on voice recognition and has mechanism notifying a user of the presence of the noise sound source.

SOLUTION: When voice input exceeds a certain threshold, a sound source direction detection part 12 and a voice recognition part 11 are driven and output a sound source direction estimation result and a voice recognition result to a sound source evading means selection part 14 respectively. The selection part 14 is triggered and driven with the input from the voice recognition part 11 to select a sound source evading means according to the sound source direction estimation result of the sound source direction detection part 12. In a sound source evading means storage part 13, sound source evading means having directions of 0° (front) to 180° are described. When the sound source is in the front first, the operation wherein the robot moves back away from the sound source is selected. When the sound source is at 45° to the left, 90° to left, and 135° to the left, the operation wherein the robot rotates and moves straight while giving the back to the sound source is selected. When the sound source direction is 180°, the robot advances straightly, the operation for movement away from the sound source is selected.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-140092

(P2002-140092A)

(43)公開日 平成14年 5月17日 (2002. 5. 17)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	キーワード*(参考)
G 1 0 L 15/20		B 2 5 J 13/08	Z 3 F 0 5 9
B 2 5 J 13/08		G 1 0 L 3/00	5 3 1 P 5 D 0 1 5
G 1 0 L 15/28			5 1 1
15/00			5 5 1 H
15/22			5 6 1 D

審査請求 未請求 請求項の数4 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-333420(P2000-333420)

(22)出願日 平成12年10月31日(2000. 10. 31)

(71)出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72)発明者 岩沢 透

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(74)代理人 100108578

弁理士 高橋 昭男 (外3名)

Fターム(参考) 3F059 AA00 BB06 DD18 FC08

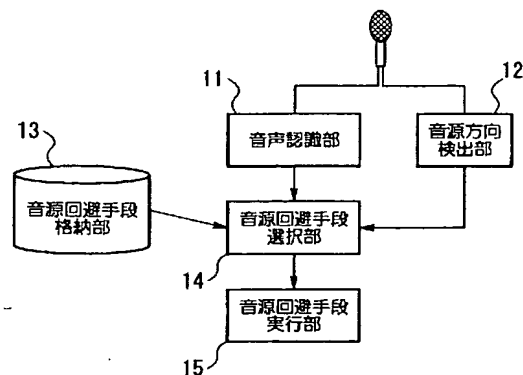
5D015 AA06 DD02 HH23 KK04 LL06

(54)【発明の名称】 音声認識ロボット

(57)【要約】

【課題】 雑音音源による音声認識への影響の軽減や雑音音源の存在の利用者への告知を行なう機構を有する音声認識ロボットを提供する。

【解決手段】 音源方向検出部12と音声認識部11は、音声入力がある一定の閾値を越えると駆動され、それぞれ音源方向推定結果と音声認識結果を音源回避手段選択部14へ出力する。音源回避手段選択部14は音声認識部11からの入力をトリガとして駆動され、音源方向検出部12による音源方向推定結果を元に音源回避手段を選択する。音源回避手段格納部13には、音源方向が0度(正面)から180度までの音源回避手段を記述している。まず、音源が正面の時はロボットが後退し、音源から遠ざかる動作が選択される。左45度、左90度、左135度の時はロボットが回転し、音源に対し背を向け直進する動作が選択される。音源方向が180度の時は直進し、音源から遠ざかる動作が選択される。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 外部音声を入力とし、音声認識結果を文字列形式で出力する音声認識部を有する自律移動型音声認識ロボットにおいて、

外部からの入力音に対しその音源方向を推定しロボットの正面に対する相対角度値を音源方角として出力する音源方向検出部と、

前記音源方角と音源回避手段の対を音源回避手段エントリとして格納する音源回避手段格納部と、

前記音源方向検出部から出力された音源方角に対応する音源回避手段を前記音源回避手段格納部から読み出す音源回避手段選択部と、

前記音源回避手段選択部の出力に応じた動作を行なう音源回避手段実行部と、

を備えることを特徴とする音声認識ロボット。

【請求項2】 外部音声を入力とし、音声認識結果を文字列形式で出力する音声認識部を有する自律移動型音声認識ロボットにおいて、

外部からの入力音に対しその音源方向を推定しロボットの正面に対する相対角度値を音源方角として出力する音源方向検出部と、

あらかじめ様々な種類の雑音音源の出力を前記音声認識部へ入力して得られた文字列を、雑音音源名との対として格納する雑音語彙格納部と、

前記音声認識部による音声認識結果を入力とし、前記雑音語彙格納部に格納される語彙と照合しマッチする語彙が存在する場合にはその語彙に対応する前記音源種類名を、存在しない場合には「音源名不明」を出力する音源種類特定部と、

前記音源方角と前記音源種類名の対に対応した音源回避手段を格納する音源回避手段格納部と、

前記音源方向検出部から出力された音源方角および前記音源種類特定部から出力された音源種類名に対応する音源回避手段を前記音源回避手段格納部から読み出す音源回避手段選択部と、

前記音源回避手段選択部の出力に応じた動作を行なう音源回避手段実行部と、

を備えることを特徴とする音声認識ロボット。

【請求項3】 前記音源方角と前記音源種類名を利用者に音声で通知する雑音音源通知部を備えることを特徴とする請求項2に記載の音声認識ロボット。

【請求項4】 前記音源種類特定部から受け渡された前記音源種類名と前記音源方向検出部から得られた前記音源方角の対を音源エントリとして一定時間収集し、その時間内に一つ以上の前記音源エントリが得られた場合に、全ての前記音源エントリを前記音源回避手段選択部に受け渡す音源エントリ収集部を備え、前記音源回避手段選択部が複数の前記音源エントリが存在する場合に対応した前記音源回避手段を生成することを特徴とする請求項2または請求項3に記載の音声認識ロボット。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、利用者との対話手段として音声認識機能を有する自律移動ロボットに係り、特に、音声認識の機能低下の原因となる雑音の影響を自律的に取り除くことができる音声認識ロボットに関する。

【0002】

【従来の技術】従来、音声認識機能を有する自律移動ロボットの分野においては、利用者の命令に対し危険な状態に陥る可能性がある場合に動作をストップさせるロボット(特開平6-32587号)、曖昧な発話による行動命令に対し自発的に行動を生成するロボット(特開平10-225892号)、人間の息を音声認識により取得し利用者とのインタラクションを円滑に行うために利用するロボット(特開平11-143484号)等が知られている。これら従来のロボットは全て利用者が発話した音声の認識結果を利用しロボットの動作を生成するものであった。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】ところで、音声認識の特性として、周囲に雑音源が存在すると音声認識自体が影響を受け、音声認識が誤動作したり認識率が低減したりするという問題がある。このため、実環境でロボットを動作させる場合、周囲にある雑音源を自律的に回避したり、利用者に雑音源の存在を伝える機構が必要不可欠である。また、ロボットの利用者は音声認識へ悪影響を及ぼす雑音音源に気づきにくいことがあるため、利用者に対し雑音音源を認知させるための機構も併せて必要である。

【0004】本発明はこのような点に鑑み、主に利用者との対話していない状況で音声認識手段と音源方向検出手段を動作させ、雑音の音源方向や音源種類を推定し、自律的に雑音音源から離れたり、周囲にいる利用者に警告したりすることで、雑音音源による音声認識への影響の軽減や雑音音源の存在の利用者への告知を行なう機構を有する音声認識ロボットを提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】この発明は上記課題を解決すべくなされたもので、請求項1に記載の発明は、外部音声を入力とし、音声認識結果を文字列形式で出力する音声認識部を有する自律移動型音声認識ロボットにおいて、外部からの入力音に対しその音源方向を推定しロボットの正面に対する相対角度値を音源方角として出力する音源方向検出部と、前記音源方角と音源回避手段の対を音源回避手段エントリとして格納する音源回避手段格納部と、前記音源方向検出部から出力された音源方角に対応する音源回避手段を前記音源回避手段格納部から読み出す音源回避手段選択部と、前記音源回避手段選択部の出力に応じた動作を行なう音源回避手段実行部とを備えることを特徴とする音声認識ロボットである。

【0006】請求項2に記載の発明は、外部音声を入力とし、音声認識結果を文字列形式で出力する音声認識部を有する自律移動型音声認識ロボットにおいて、外部からの入力音に対しその音源方向を推定しロボットの正面に対する相対角度値を音源方角として出力する音源方向検出部と、あらかじめ様々な種類の雑音音源の出力を前記音声認識部へ入力して得られた文字列を、雑音音源名との対として格納する雑音語彙格納部と、前記音声認識部による音声認識結果を入力とし、前記雑音語彙格納部に格納される語彙と照合しマッチする語彙が存在する場合にはその語彙に対応する前記音源種類名を、存在しない場合には「音源名不明」を出力する音源種類特定部と、前記音源方角と前記音源種類名の対に対応した音源回避手段を格納する音源回避手段格納部と、前記音源方向検出部から出力された音源方角および前記音源種類特定部から出力された音源種類名に対応する音源回避手段を前記音源回避手段格納部から読み出す音源回避手段選択部と、前記音源回避手段選択部の出力に応じた動作を行なう音源回避手段実行部とを備えることを特徴とする音声認識ロボットである。

【0007】請求項3に記載の発明は、請求項2に記載の音声認識ロボットにおいて、前記音源方角と前記音源種類名を利用者に音声で通知する雑音音源通知部を備えることを特徴とする。請求項4に記載の発明は、請求項2または請求項3に記載の音声認識ロボットにおいて、前記音源種類特定部から受け渡された前記音源種類名と前記音源方向検出部から得られた前記音源方角の対を音源エン트리として一定時間収集し、その時間内に一つ以上の前記音源エントリが得られた場合に、全ての前記音源エントリを前記音源回避手段選択部に受け渡す音源エントリ収集部を備え、前記音源回避手段選択部が複数の前記音源エントリが存在する場合に対応した前記音源回避手段を生成することを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照し本発明の実施の形態について詳細に説明する。図1は、本発明の第1の実施形態による音声認識ロボットの構成を示すブロック図である。この図に示す自律移動型音声認識ロボットは、外部音声を入力としその音声認識結果を文字列として出力する音声認識部11と、外部からの入力音に対しその音源方向を推定し、ロボットの正面に対する相対角度値を音源方角として出力する音源方向検出部12と、音源方角と音源回避手段との対を格納する音源回避手段格納部13と、音声認識部11と音源方向検出部12の各出力をトリガーとして動作し、音源回避手段格納部13のデータと照合し、音源回避手段を選択する音源回避手段選択部14と、音源回避手段選択部14で選択された音源回避手段を実行する音源回避手段実行部15とを含んで構成される。

【0009】音源方向検出部12と音声認識部11は常

に音声入力を監視しており、音声入力がある一定の閾値を越えると駆動され、それぞれ音源方向推定結果と音声認識結果を音源回避手段選択部14へ出力する。ただし、音源方向検出部12の閾値は音声認識部11の閾値よりも小さく設定し、音源方向推定結果の方が音声認識結果よりも出力され易くなっている。音源回避手段選択部14は音声認識部11からの入力をトリガーとして駆動され、音源方向検出部12による最新の音源方向推定結果を元に音源回避手段を選択する。

【0010】図5に音源回避手段格納部13に格納されるデータの1例を示す。図5の例では、音源方向の推定結果が45度単位で出力されることを前提としている。そして、音源方向が0度（正面）から180度（背後）までの音源回避手段を記述している。まず、音源が正面の時はロボットが後退し、音源から遠ざかる動作が選択される。左45度、左90度、左135度の時はロボットが回転し、音源に対し背を向け直進する動作が選択される。そして音源方向が180度（背後）の時は直進し、音源から遠ざかる動作が選択される。なお、音声認識結果は音源回避手段選択には利用しない。

【0011】次に、図2を用いて、本発明の第2の実施形態について説明する。第2の実施形態による自律移動型音声認識ロボットは、図1に示した第1の実施形態の構成に加えて、予め様々な種類の雑音音源の出力を音声認識部11へ入力して得られた音声認識結果を音源種類名との対として格納する雑音語彙格納部21と、音声認識部11から音声認識結果を受け取り雑音語彙格納部21に格納される語彙と照合し、マッチする語彙があればその語彙に対応する音源種類名を、なければ「音源名不明」を音源種類名として出力する音源種類特定部22を有している。そして、音源回避手段格納部13の音源回避手段エントリが、音源方角に加え音源種類名をキーとして音源回避手段が割り当てられるように変更され、音源回避手段選択部14が音源方角と音源種類名を元に音源回避手段を選択するよう変更され構成される。

【0012】図6に、第2の実施形態で利用される音源回避手段格納部13のデータの1例を示す。図5との違いは、音源種類名が音源回避手段選択のキーとして追加されていることである。例えば、音源方角が0度で音源種類名が「掃除機」である場合は、ロボットは後退し掃除機から遠ざかる動作をするか、しばらくその場に待機し雑音源が消滅する（掃除機が遠ざかるか電源がOFFされる）のを待つ。また、ロボット側で音源に対する制御が可能な場合は、ロボットに自発的に音源を制御させることも可能である。例えば、テレビのリモコン制御を行なうことができるロボットは、音源種類名「テレビ」の雑音音源に対し音源から遠ざかる以外にテレビの音量を自発的に下げる動作を行なうことも可能である。

【0013】次に音源種類の特定方法について述べる。図7に雑音語彙格納部21のデータの一例を示す。雑音

語彙格納部21のデータは雑音語彙と音源種類名の対からなる。雑音語彙は音声認識部11に対し音源種類名に対応する雑音を入力し得られた結果である。雑音語彙の収集は単語認識の音声認識エンジンを利用し、日本語なら「あ」～「ん」までの全ての文字を可変長でつなげた単語を音声認識辞書に全て登録した上で雑音を入力することで得られる。雑音語彙は数文字の文字列として出力される。

【0014】図8に音源種類特定部22の動作をフローチャートで示す。音源種類特定部22では、まず、音声認識結果を取得し(ステップS1)、その音声認識結果にマッチする雑音語彙が雑音語彙格納部21に存在するか調べる(ステップS2)。マッチする雑音語彙が存在する場合はその雑音語彙に対応した音源種類名を出力し(ステップS3)、存在しない場合は「音源名不明」を出力し(ステップS4)、処理を終了する。

【0015】このようにして音源種類特定部22において取得された音源種類名は、音源回避手段選択部14へ受け渡される。音源回避手段選択部14では、音源種類名に対応済の音源回避手段格納部13を利用し、音源種類特定部22から受け渡された音源種類名と音源方向検出部12から受け渡された音源方角から音源回避手段を選択し、音源回避手段実行部15へ受け渡す。そして音源回避手段実行部15において音源方角と音源種類名に応じた音源回避手段が実行される。

【0016】次に図3を用いて、本発明の第3の実施形態について説明する。第3の実施形態の自律移動型音声認識ロボットは、図2に示した第2の実施形態の構成図に加えて、音源回避手段選択部14より音源方角と音源種類名を取得し、取得した音源方角と音源種類名を音声で利用者に通知する雑音音源通知部31を備えて構成される。この第3の実施形態における第2の実施形態との相違点は、雑音音源の存在を利用者に通知する手段が付加された点である。雑音音源通知部31における利用者への通知と音源回避手段実行部15における音源回避動作の実行順は、利用者への通知の方が先に進むものとする。もしくは、雑音音源通知部31と音源回避手段実行部15の動作が並行動作可能な場合は並行動作してもよい。また雑音音源をロボット自身が制御可能な場合など利用者への通知が不要な場合は通知をしないでもよい。

【0017】次に、図4を用いて、本発明の第4の実施形態について説明する。第4の実施形態の自律移動型音声認識ロボットは、図3に示した第3の実施形態の構成図に加えて、音源種類特定部22から受け渡された音源種類名と音源方向検出部12から得られた音源方角の対を音源エン트리として一定時間収集し、その時間内に一つ以上の音源エントリが得られた場合に、全ての音源エントリを音源回避手段選択部14に受け渡す音源エントリ収集部41を含み、音源回避手段選択部14が、複数

の音源エントリが受け渡された場合に対応した音源回避手段を生成可能に変更され構成される。

【0018】音源回避手段選択部14の動作をフローチャートで説明する。図9にフローチャートを示す。まず、音源エントリ収集部41から受け渡された音源エントリが複数あるかどうかをチェックし(ステップS5)、音源エントリ数が1の場合はその音源エントリを音源回避手段格納部13と照合し、音源回避手段を生成する(ステップS6)。音源エントリが2つ以上ある場合には、音源の存在しない方向(逃避方向と呼ぶ)を探し(ステップS7)、逃避方向を向き直進する動作を音源回避手段として生成する(ステップS8)。ステップS7で行なう音源の存在しない方向の探索は、0度から360度の間で音源方角のエントリがない方角を調べればよい。最も最適な方法としては、全ての音源から最も離れる方角を算出する方法が考えられる。

【0019】

【発明の効果】以上説明したように、請求項1に記載の発明によれば、外部からの入力音に対しその音源方向を推定しロボットの正面に対する相対角度値を音源方角として出力する音源方向検出部と、音源方角と音源回避手段の対を音源回避手段エントリとして格納する音源回避手段格納部と、音源方向検出部から出力された音源方角に対応する音源回避手段を前記音源回避手段格納部から読み出す音源回避手段選択部と、音源回避手段選択部の出力に応じた動作を行なう音源回避手段実行部とを設けたので、音声認識に悪影響を与える雑音の音源方向を推定し、自律的に雑音音源の影響を回避することができ、雑音音源による音声認識への影響を軽減させることが可能となる効果が得られる。

【0020】また、請求項2に記載の発明によれば、雑音方角および雑音音源名に基づいて雑音回避処置が可能となり、さらに適切な雑音音源対策が可能となる。また、請求項3に記載の発明によれば、音源方角と前記音源種類名を利用者に音声で通知する雑音音源通知部を備えるので、利用者から見て認知しづらい雑音音源の存在をロボットが自発的に利用者に教えることが可能となる。

【0021】また、請求項4に記載の発明によれば、雑音種類特定部から受け渡された前記音源種類名と前記音源方向検出部から得られた前記音源方角の対を音源エントリとして一定時間収集し、その時間内に一つ以上の前記音源エントリが得られた場合に、全ての前記音源エントリを前記音源回避手段選択部に受け渡す音源エントリ収集部を備え、前記音源回避手段選択部が複数の前記音源エントリが存在する場合に対応した前記音源回避手段を生成するので、複数の雑音音源が存在する場合に、適切な雑音音源対策が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の第1の実施形態の構成を示すブ

ック図である。

【図2】 この発明の第2の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図3】 この発明の第3の実施形態の構成を示すブロック図である。

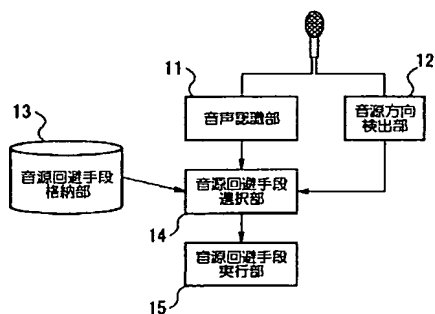
【図4】 この発明の第4の実施形態の構成を示すブロック図である。

【図5】 図1における音源回避手段格納部13に記憶された音源方角と音源回避手段との対応関係を示す図である。

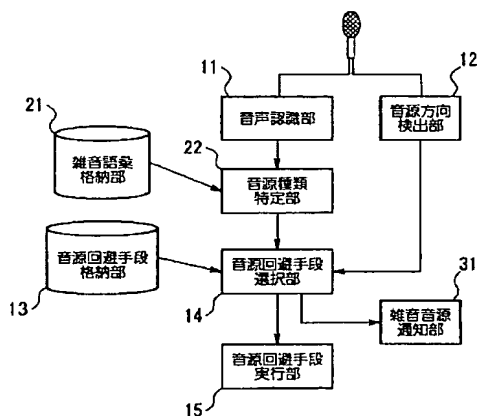
【図6】 図2における音源回避手段格納部13に記憶された音源方角および音源種類名と音源回避手段との対応関係を示す図である。

【図7】 図2における雑音語彙格納部21に記憶された雑音語彙と音源種類名との対応関係を示す図である。

【図1】



【図3】



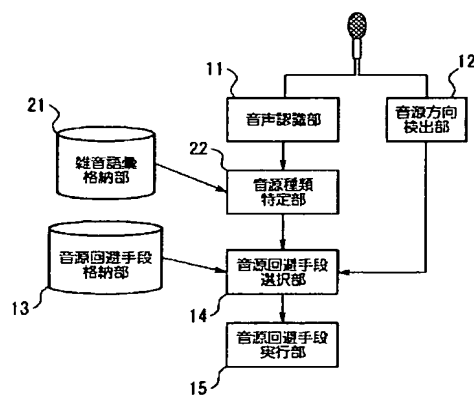
【図8】 図2における音源種類特定部22の動作を示すフローチャートである。

【図9】 図4における音源回避手段選択部14の動作を説明するためのフローチャートである。

【符号の説明】

- 1 1…音声認識部
- 1 2…音声方向検出部
- 1 3…音源回避手段格納部
- 1 4…音源回避手段選択部
- 1 5…音源回避手段実行部
- 2 1…雑音語彙格納部
- 2 2…音源種類特定部
- 3 1…雑音音源通知部
- 4 1…音源エン트리収集部

【図2】



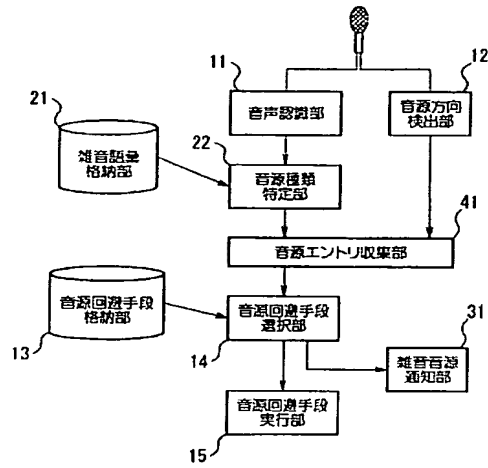
【図5】

音源方角 (度)	音源回避手段
0	後退
左 45	右 135 度回転し直進
左 90	右 90 度回転し直進
左 135	右 45 度回転し直進
180	直進
:	

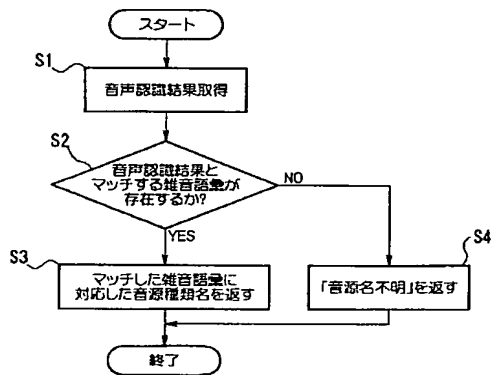
【図7】

雑音語彙	音源種類名
あわわわ	掃除機
あわだ	掃除機
ゆけむ	テレビ
もゆるへへ	テレビ

【図4】



【図8】



【図6】

音源方向 (度)	音源種類名	音源回避手段
0	掃除機	後退 or しばらく待機
左 45	掃除機	右 135 度回転し直進 or しばらく待機
:	:	:
0	テレビ	後退 or テレビのボリュームを下げる (TVリモコン送信機能を持っている場合)
左 45	テレビ	右 135 度回転し直進 or テレビのボリュームを下げる
:	:	:
0	音源名不明	後退
:	:	:

【図9】

